



| | | | |
|---------------|----------------------------|------|------|
| CS-3.1 | Enunciado de Prueba | Año: | 2021 |
| Especialidad: | FÍSICA Y QUÍMICA | | |

IMPORTANTE:

No tocar el examen, ni ver las páginas interiores hasta que no lo indique el miembro del tribunal.

Una vez que lo indique el miembro del tribunal, se dispondrá de 10 minutos para leer los distintos modelos, en los que no estará permitido sostener en las manos ningún útil de escritura ni escribir nada.

Trascurrido este tiempo se dispondrá de 2 horas para elegir un único modelo y contestar las preguntas del modelo elegido.

Sólo se calificarán las preguntas correspondientes a un único modelo: El primero que aparezca.



| | | | |
|----------------------|----------------------------|-------------|------|
| CS-3.1 | Enunciado de Prueba | Año: | 2021 |
| Especialidad: | FÍSICA Y QUÍMICA | | |

| | | | | |
|----------------|-----------|-----------------|----------------|------------|
| Prueba: | 1A | MODELO I | Acceso: | 1-2 |
|----------------|-----------|-----------------|----------------|------------|

| DATOS | | | |
|--|---------------------------------|-------------|--|
| Constantes | Masas atómicas relativas | | Otros datos |
| $K_c(\text{H}_2\text{O}) = 1,860 \text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{Kg}\cdot\text{mol}^{-1}$ | H = 1,01 | C = 12,01 | $g = 9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ |
| $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ | N = 14,01 | O = 16,00 | $d(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ |
| | Cl = 35,5 | Ag = 107,87 | |

1A Un jardinero usa una manguera de 2,5 cm de diámetro para llenar una cubeta de 30 L de capacidad. El jardinero comprueba que tarda 1 minuto en llenar la cubeta. Luego acopla una boquilla con una apertura de 0,50 cm² de área de sección transversal. La boquilla se sostiene de tal modo que el agua se proyecta horizontalmente desde un punto situado a 1 m sobre el suelo. Suponiendo que el agua en la manguera se comporta como un fluido estable e incompresible, calcule la distancia horizontal sobre el suelo a la que se puede proyectar el agua.

1B Diseñe una práctica de laboratorio para determinar la densidad de un líquido mediante un tubo en forma de U.

2 Un conductor de 400 g de masa, 10 cm de longitud, 1 cm² de sección y $5\cdot 10^{-4} \text{ } \Omega\cdot\text{m}$ de resistividad, se apoya sin rozamiento y perpendicularmente sobre dos raíles metálicos de resistencia despreciable, paralelos y que ambos forman ángulos de 30° con la horizontal. El conjunto se encuentra sometido a un campo magnético uniforme, vertical y hacia arriba, de inducción magnética 0,5 T. Calcule: a) la fuerza electromotriz mínima que debe tener una batería conectada a los raíles para que el conductor no resbale; b) la fuerza electromotriz que debe tener la batería para mantener el conductor subiendo por el plano con una velocidad constante de 2 m·s⁻¹.

3 Una disolución acuosa de ácido cloroso 1M congela a -2,2 °C y tiene una densidad de 1,01 g/mL. Calcule: a) El grado de disociación del ácido, admitiendo que éste no varía con la temperatura; b) el valor del pH de la disolución.

4 Del análisis de un compuesto desconocido se llega a los siguientes resultados: I) 3,765 g de sustancia dan por combustión 6,315 g de CO₂ y 0,913 g de agua; II) 4,947 g de muestra dieron por combustión 386 cm³ de nitrógeno, medido sobre solución de hidróxido de potasio al 50% a 20 °C y 750 mmHg. La presión de vapor de la disolución de hidróxido de potasio a 20°C vale 7 mmHg; III) por fusión de 0,5459 g de esa sustancia con peróxido de sodio se obtuvo un halógeno, necesitándose 26,4 cm³ de disolución de nitrato de plata 0,1 M para precipitar todo el halógeno. Calcule la composición centesimal del compuesto sabiendo que su análisis cuantitativo indica que está formado únicamente por C, N, O, H y Cl.

Cada una de las cuatro cuestiones tendrán una calificación máxima de 2,5 pts



| | | | |
|----------------------|----------------------------|-------------|------|
| CS-3.1 | Enunciado de Prueba | Año: | 2021 |
| Especialidad: | FÍSICA Y QUÍMICA | | |

| | | | | |
|----------------|----|------------------|----------------|-----|
| Prueba: | 1A | MODELO II | Acceso: | 1-2 |
|----------------|----|------------------|----------------|-----|

| <u>DATOS</u> | | | | |
|--|---------------------------------|-----------|--|--|
| <u>Constantes</u> | <u>Masas atómicas relativas</u> | | <u>Variables termodinámicas*</u> | |
| R = 8,3143 J·K ⁻¹ ·mol ⁻¹ | H = 1,01 | C = 12,01 | ΔH° (Kcal·mol ⁻¹) | S ^o (J·K ⁻¹ ·mol ⁻¹) |
| R = 0,082 atm·L·K ⁻¹ ·mol ⁻¹ | N = 14,01 | P = 30,97 | PCl ₅ = -95,35 | PCl ₅ = 352,7 |
| | Cl = 35,5 | O = 16,00 | PCl ₃ = -73,22 | PCl ₃ = 311,7 |
| | | | | Cl ₂ = 222,9 |

*Se suponen independientes de la temperatura

1A Dos ondas transversales se propagan por una cuerda tensa, siendo sus ecuaciones: $y_1 = 3 \cos(100t - 0,5x)$, $y_2 = 3 \cos(100t + 0,5x)$, ambas en el S.I. Conteste las siguientes cuestiones: a) para cada onda, halle la longitud de onda y la velocidad de propagación en la cuerda; b) describa la interferencia entre ellas, ¿puede hablarse de onda estacionaria? Calcule, en su caso, la distancia que separa a dos nodos consecutivos.

1B Diseñe una práctica de laboratorio para determinar la velocidad del sonido en el aire.

2 Una barra de 80 cm de longitud y 6,4 kg de masa está suspendida de un eje horizontal que la atraviesa a 20 cm de su extremo superior y recibe un choque en el extremo inferior de un cuerpo de 1 kg de masa que se desplaza horizontalmente a 10 m/s y que continúa moviéndose después del choque a 4 m/s. Calcule la velocidad angular de la barra después del choque así como la variación de energía cinética del sistema.

3 En una vasija que puede cerrarse herméticamente, se introduce pentacloruro de fósforo y se calienta hasta una temperatura de 250 °C. En estas condiciones el pentacloruro está parcialmente disociado en tricloruro de fósforo y cloro, y todas las sustancias están en estado gaseoso. Si la presión de la mezcla es de 1 atm, calcule: a) la constante K_p que se establece en la vasija; b) la temperatura a la que el grado de disociación sería del 50%, si se mantiene constante la presión.

4 Cuando se disuelven 0,5 g de un alcohol desconocido A en 250 mL de agua la presión osmótica registrada es de 502 mmHg a 25 °C. La composición centesimal de este compuesto ha mostrado que tiene un 64,86% de C, un 13,51 % de H y el resto pertenece a un único elemento. Cuando el compuesto A es tratado con permanganato de potasio neutro no se produce ninguna reacción, pero si, por otra parte, se trata con calor en medio ácido se produce un compuesto B, que cuando reacciona con butadieno produce un compuesto C. Formule y nombre las sustancias A, B y C.

Cada una de las cuatro cuestiones tendrán una calificación máxima de 2,5 pts



| | | | |
|----------------------|----------------------------|-------------|------|
| CS-3.1 | Enunciado de Prueba | Año: | 2021 |
| Especialidad: | FÍSICA Y QUÍMICA | | |

| | | | | |
|----------------|-----------|-------------------|----------------|------------|
| Prueba: | 1A | MODELO III | Acceso: | 1-2 |
|----------------|-----------|-------------------|----------------|------------|

| <u>DATOS</u> | | | |
|---|---------------------------------|------------|--|
| <u>Constantes</u> | <u>Masas atómicas relativas</u> | | <u>Otros datos*</u> |
| R = 8,3143 J·K ⁻¹ ·mol ⁻¹ | H = 1,01 | O = 16,00 | E ⁰ (Zn ²⁺ /Zn) = -0,76V |
| R = 0,082 atm·L·K ⁻¹ ·mol ⁻¹ | Cr = 52,00 | Cu = 63,54 | Kps (Cr(OH) ₃) = 3,0 · 10 ⁻²⁴ |
| F = 96 500 C·mol ⁻¹ | | | Kps (Cu(OH) ₂) = 2,2 · 10 ⁻²⁹ |
| c = 3·10 ⁸ m·s ⁻¹ | | | Vida media Tc-92 = 26,7 μs |
| <i>*Se suponen independientes de la temperatura</i> | | | |

1A Una celda voltaica consta de un electrodo de hidrógeno conectado a otro de cinc. Calcule el pH que se registrará en el electrodo de hidrógeno si el voltaje de la celda es de 0,45 V a 25 °C cuando [Zn²⁺] = 1 M y la presión de hidrógeno es de 1 atm.

1B Diseñe una práctica de laboratorio para determinar el voltaje de una pila formada con un limón.

2 Una muestra de agua con un pH de 1 y de densidad 1,006 g·cm⁻³ contiene 25 ppm de Cr³⁺ y 10 ppm de Cu²⁺. Según una directiva europea relativa a la calidad de aguas destinadas al consumo humano la cantidad máxima permitida es de 50 μg·L⁻¹ para el cromo y 2,0 mg·L⁻¹ para el cobre. Se procede a la precipitación de los metales pesados aumentando el pH del medio. ¿Qué ion precipita antes variando el pH? ¿Cuál es el pH más bajo al que se consigue que el primer ion que precipita alcance los valores recogidos en la directiva europea? ¿cuántos ppm del primer ion queda en disolución cuando comienza a precipitar el segundo? ¿A qué pH mínimo esa muestra de agua cumpliría la normativa respecto a la concentración de cromo y de cobre? Supón que la variación de pH sólo provoca la precipitación del hidróxido de cromo(III) e hidróxido de cobre(II).

3 Un fluido a 33 °C de temperatura, está separado de otro que se encuentra a su derecha de -3 °C de temperatura. El muro de separación es una pared múltiple de 132 cm² de superficie cuyas capas, de izquierda a derecha, tienen los siguientes espesores: 30 cm, 10 cm y 8 cm. Sus coeficientes de conductividad térmica son en cada caso: 0,5 kcal·m⁻¹·h⁻¹·K⁻¹; 0,2 kcal·m⁻¹·h⁻¹·K⁻¹; 0,08 kcal·m⁻¹·h⁻¹·K⁻¹. Calcule el coeficiente de conductividad total y la cantidad de calor que pasa a través de la pared en 1 hora

4 Se lanzan 10¹⁰ átomos del radioisótopo Tc-92 con una velocidad 0,5c por un tubo de vacío recto de 2 km de longitud. Calcular el número de átomos de tecnecio que llegan sin desintegrarse al final del tubo. Considerar efectos relativistas.

Cada una de las cuatro cuestiones tendrán una calificación máxima de 2,5 ptos