

Examen Final Nacional de Física y Química A
Prueba 715 | 1.ª Fase | Enseñanza Secundaria | 2025
11.º Año de Escolaridad

Decreto-Ley n.º 55/2018, de 6 de julio | Decreto-Ley n.º 62/2023, de 25 de julio

Interlineado 1,5 sin figuras

Duración de la prueba: 120 minutos. | Tolerancia: 30 minutos. 18 páginas

VERSIÓN 1

La prueba incluye 15 ítems, debidamente identificados en el enunciado, cuyas respuestas contribuyen obligatoriamente a la calificación final.
De los 8 ítems restantes, solo contribuyen a la calificación final los 4 ítems cuyas respuestas obtengan la mejor puntuación.
a la calificación final los 4 ítems cuyas respuestas obtengan la mejor puntuación.

Indique de forma legible la versión de la prueba.

Para cada respuesta, identifique el ítem.

Utilice únicamente bolígrafo o pluma de tinta azul o negra.

No está permitido utilizar corrector. Tache aquello que no desee que sea calificado.

Se permite el uso de regla, escuadra, transportador y calculadora gráfica.

Presente una única respuesta para cada ítem.

Las puntuaciones de los ítems se encuentran al final del enunciado de la prueba.

La prueba incluye una tabla de constantes, un formulario y una tabla periódica.

En las respuestas a los ítems de elección múltiple, seleccione la opción correcta. Escriba en la hoja de respuestas, el número del ítem y la letra que identifica la opción elegida.

Utilice los valores numéricos proporcionados en el enunciado de los ítems.

TABLA DE CONSTANTES

Capacidad calorífica másica del agua líquida

$$c = 4,18 \times 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

Constante de Avogadro

$$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

Constante de gravitación universal

$$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$$

Índice de refracción del aire

$$n = 1,000$$

Módulo de la aceleración gravitatoria de un cuerpo junto a la superficie de la Tierra

$$g = 9,80 \text{ m s}^{-2}$$

Módulo de la velocidad de propagación de la luz en el vacío

$$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

Producto iónico del agua (a 25 °C)

$$K_w = 1,012 \times 10^{-14}$$

Volumen molar de un gas (PTN)

$$V_m = 22,4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$$

FORMULARIO

• Cantidad, masa y volumen

$$n = \frac{N}{N_A}$$

$$M = \frac{m}{n}$$

$$V_m = \frac{V}{n}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

- Disoluciones

$$c = \frac{n}{V}$$

$$x_A = \frac{n_A}{n_{\text{total}}}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+], \text{ con } [\text{H}^+] \text{ expresado en mol dm}^{-3}$$

- Energía

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

$$E_{\text{pg}} = m g h$$

$$E_m = E_c + E_p$$

$$P = \frac{E}{\Delta t}$$

$$W_{\vec{F}} = F d \cos \alpha$$

$$W_{\vec{F}_R} = \Delta E_c$$

$$W_{\vec{F}_g} = -\Delta E_{\text{pg}}$$

$$U = R I$$

$$P = U I$$

$$U = \varepsilon - r I$$

$$E = m c \Delta T$$

$$\Delta U = W + Q$$

$$E_r = \frac{P}{A}$$

- Mecánica

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$v = v_0 + a t$$

$$a_c = \frac{v^2}{r}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$v = \omega r$$

$$\vec{F} = m \vec{a}$$

$$F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

- Ondas y electromagnetismo

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

$$\Phi_m = B A \cos \alpha$$

$$|\varepsilon_i| = \frac{|\Delta \Phi_m|}{\Delta t}$$

$$n = \frac{c}{v}$$

$$n_1 \sin \alpha_1 = n_2 \sin \alpha_2$$

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS

18

1

1		2										13	14	15	16	17	18
1	H 1,01											5	6	7	8	9	2
3	Li 6,94	4	Be 9,01	Número atómico Elemento Massa atómica relativa								13	14	15	16	17	10
11	Na 22,99	12	Mg 24,31	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	18
19	K 39,10	20	Ca 40,08	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	36
37	Rb 85,47	38	Sr 87,62	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	54
55	Cs 132,91	56	Ba 137,33	57-71 Lantanídeos	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	86
87	Fr	88	Ra	89-103 Actínidos	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	118
		57	La 138,91	58	Ce 140,12	59	Pr 140,91	60	Nd 144,24	61	Pm	62	Sm 150,36	63	Eu 151,96	64	Gd 157,25
												65	Tb 158,93	66	Dy 162,50	67	Ho 164,93
												68	Er 167,26	69	Tm 168,93	70	Yb 173,05
												71	Lu 174,97				
		89	Ac	90	Th 232,04	91	Pa 231,04	92	U 238,03	93	Np	94	Pu	95	Am	96	Cm
												97	Bk	98	Cf	99	Es
												100	Fm	101	Md	102	No
												103	Lr				

1. En un museo de ciencia hay un módulo interactivo, constituido por un cilindro con una base móvil, que permite a los usuarios experimentar aceleraciones de módulo superior al de la aceleración gravitatoria en la superficie de la Tierra, g .

Después de entrar en el módulo interactivo, el usuario se apoya en la pared interior del cilindro.

El cilindro, de radio r , inicia la rotación alrededor del eje central y vertical, y, hasta alcanzar la velocidad angular pretendida; en ese instante, la base móvil desciende, pero el usuario permanece apoyado en la pared interior rugosa, sin caer, debido a la fuerza de rozamiento.

Suponga que el usuario puede representarse mediante su centro de masas (modelo de partícula material).

Ítem obligatorio

- 1.1. Mientras aumenta la velocidad angular del cilindro, manteniéndose el usuario todavía con los pies sobre la base, la energía potencial gravitatoria del sistema usuario + Tierra y la energía mecánica del sistema usuario + Tierra .

- (A) aumenta ... aumenta
- (B) aumenta ... se mantiene constante
- (C) se mantiene constante ... aumenta
- (D) se mantiene constante ... se mantiene constante

- 1.2. Considere un intervalo de tiempo, durante la realización de la experiencia, en el que el movimiento del usuario es circular y uniforme.

- 1.2.1. En un instante después del descenso de la base móvil, según la dirección horizontal, actúa(n) sobre el usuario

- (A) dos fuerzas con sentidos opuestos y resultante nula.
- (B) dos fuerzas con sentidos opuestos y resultante distinta de cero.
- (C) una fuerza dirigida hacia el exterior del cilindro.
- (D) una fuerza dirigida hacia el centro del cilindro.

1.2.2. ¿Cuál de las siguientes expresiones permite calcular el módulo de la velocidad angular del cilindro, de modo que transmita al usuario una aceleración centrípeta tres veces superior a g ?

(A) $\sqrt{\frac{3g}{r}}$

(B) $3\sqrt{\frac{g}{r}}$

(C) $\sqrt{3gr}$

(D) $3\sqrt{gr}$

2. Otro módulo interactivo, existente en el museo de ciencia, proporciona a un usuario una experiencia de caída libre.

La experiencia comienza cuando el usuario suelta el cable en una posición A, a 8,0 m del suelo, con velocidad inicial nula, cayendo verticalmente hasta una posición B sin contacto con la rampa.

Al pasar por la posición B, el usuario inicia el contacto con la rampa, con rozamiento significativo, y pasa a describir una trayectoria curvilínea hasta una posición C.

Después de la posición C, el usuario recorre 4,0 m en horizontal, con aceleración constante de módulo $g/2$, deteniéndose en una posición D.

Considere el suelo como nivel de referencia de la energía potencial gravitatoria.

Suponga que el usuario puede representarse mediante su centro de masas (modelo de partícula material) y que, entre las posiciones A y B, el usuario está en caída libre.

Ítem obligatorio

2.1. Entre las posiciones A y B, actúa sobre el usuario

(A) únicamente una fuerza, y el tiempo de caída depende de su masa.

(B) únicamente una fuerza, y el tiempo de caída no depende de su masa.

(C) más de una fuerza, y el tiempo de caída depende de su masa.

(D) más de una fuerza, y el tiempo de caída no depende de su masa.

Ítem obligatorio

2.2. Determine el porcentaje de energía mecánica del usuario, de masa m , disipada entre las posiciones B y C.

Presente todos los cálculos realizados.

Ítem obligatorio

3. En el Museo de la Electricidad, en Lisboa, había una recreación de uno de los experimentos de Michael Faraday, cuyo objetivo era demostrar el fenómeno de la inducción electromagnética. En dicha recreación, el científico sostenía una barra magnetizada y una bobina conectada a un galvanómetro, cuya aguja, al moverse, indica el paso de corriente eléctrica por el circuito.

Suponga que va a realizar el experimento de Michael Faraday utilizando los materiales mencionados.

Explique, en relación con esta experiencia:

- la acción que debe realizar para observar el movimiento de la aguja del galvanómetro;
- el factor que influye en la amplitud del movimiento de la aguja del galvanómetro;
- la interpretación física de este fenómeno.

Presente un texto bien estructurado y utilice un lenguaje científico adecuado.

4. A comienzos del siglo XIX, Sir Humphry Davy realizó importantes descubrimientos en los campos de la Química y la Física.

- 4.1. Este científico aisló por primera vez, entre otros elementos, el sodio, Na, el potasio, K, y el magnesio, Mg.

Ítem obligatorio

- 4.1.1. Tienen tendencia a formar iones monopositivos los átomos de

- (A) Na y Mg, perteneciendo ambos elementos al mismo grupo de la tabla periódica.
- (B) Na y Mg, perteneciendo ambos elementos al mismo período de la tabla periódica.
- (C) Na y K, perteneciendo ambos elementos al mismo grupo de la tabla periódica.
- (D) Na y K, perteneciendo ambos elementos al mismo período de la tabla periódica.

Ítem obligatorio

- 4.1.2. Ordene los átomos de Na, K y Mg por orden creciente del radio atómico, justificando la ordenación basándose en las configuraciones electrónicas de estos átomos en su estado fundamental y en sus cargas nucleares.

Presente un texto bien estructurado y utilice un lenguaje científico adecuado.

4.2. Sir Humphry Davy demostró que dos bloques de hielo se funden al frotarlos uno contra otro, siendo la temperatura del entorno igual a la de los bloques de hielo.

Considere un intervalo de tiempo, justo después del inicio de la fricción, en el que todavía no se ha producido pérdida de masa de los bloques de hielo.

En este intervalo de tiempo, se produjo una transferencia de energía en forma de , y la energía interna de los bloques .

- (A) calor ... se mantuvo constante
- (B) calor ... aumentó
- (C) trabajo ... se mantuvo constante
- (D) trabajo ... aumentó

Ítem obligatorio

5. Con el fin de determinar la variación de entalpía másica de fusión del hielo, se añadieron 50,0 g de hielo triturado en fusión a 200,0 g de agua a 20,0 °C, en un recipiente térmicamente aislado y a presión constante.

Tras la fusión total del hielo y alcanzado el equilibrio térmico, la temperatura final de la mezcla fue de 0,0 °C.

Considere despreciables las transferencias de energía del sistema hielo + agua al recipiente que lo contiene.

Determine la variación de entalpía másica de fusión del hielo en J kg^{-1} .

Presente todos los cálculos realizados.

6. El refractómetro es un aparato de laboratorio que mide el índice de refracción de una disolución. En este aparato, se aumenta el ángulo de incidencia de una radiación monocromática en la superficie de separación entre un prisma de vidrio y la muestra analizada, hasta que se produce la reflexión total de la luz.

La concentración de la disolución se determina mediante su relación con el índice de refracción.

La tabla presenta el índice de refracción, n , de disoluciones acuosas de etanol en función del porcentaje, en volumen, de etanol, a la temperatura de 35,0 °C.

% en volumen
de etanol / n (35,0 °C)

0,0	1,332
10,0	1,336
20,0	1,340
30,0	1,344

6.1. El índice de refracción 1,332 es el índice de refracción y, al aumentar la concentración de la disolución, su valor .

- (A) del agua pura ... disminuye
- (B) del etanol puro ... disminuye
- (C) del agua pura ... aumenta
- (D) del etanol puro ... aumenta

Ítem obligatorio

6.2. Cuando la radiación monocromática cambia de medio, del vidrio del prisma a la disolución de etanol, su velocidad de propagación

- (A) cambia, y su frecuencia también cambia.
- (B) cambia, y su frecuencia se mantiene.
- (C) se mantiene, y su frecuencia cambia.
- (D) se mantiene, y su frecuencia también se mantiene.

Ítem obligatorio

6.3. Se utilizó el refractómetro para determinar, a 35 °C, la concentración de una disolución acuosa de etanol ($M = 46,08 \text{ g mol}^{-1}$), comprobándose que la reflexión total de la radiación se producía para ángulos de incidencia superiores a 56,88°.

Considere que:

- el índice de refracción del vidrio del prisma del refractómetro es 1,60;
- la masa volúmica del etanol es $0,789 \text{ g cm}^{-3}$, a 35 °C.

Determine la concentración de la disolución acuosa de etanol en mol dm^{-3} .

Presente todos los cálculos realizados.

7. Antes de utilizar iluminación LED, los refractómetros utilizaban lámparas de vapor de sodio, con una luz amarilla característica.

Ítem obligatorio

7.1. El color amarillo característico de la luz de las lámparas de vapor de sodio se debe a la

- (A) emisión de radiación asociada a una desexcitación electrónica.
- (B) absorción de radiación asociada a una desexcitación electrónica.
- (C) emisión de radiación asociada a una excitación electrónica.
- (D) absorción de radiación asociada a una excitación electrónica.

7.2. Para comprobar si la resistencia eléctrica de un LED permanece constante, se montó un circuito eléctrico en serie, compuesto por un generador ideal, de diferencia de potencial regulable entre 0,0 V y 6,0 V, un LED y una resistencia, R.

También se intercalaron dos aparatos de medida: un voltímetro, conectado a los terminales del LED, y un amperímetro.

7.2.1. El fabricante recomienda que este LED sea recorrido por una corriente de 10 mA. En esta situación, la diferencia de potencial en los terminales del LED es de 1,7 V.

Para respetar las recomendaciones de uso del LED, cuando el generador proporciona la diferencia de potencial máxima, debe utilizarse una resistencia R de

(A) $7,7 \times 10^2 \Omega$.

(B) $6,0 \times 10^2 \Omega$.

(C) $4,3 \times 10^2 \Omega$.

(D) $1,7 \times 10^2 \Omega$.

Ítem obligatorio

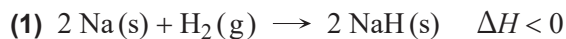
7.2.2. Las medidas de la diferencia de potencial en los terminales del LED, U, y de la corriente eléctrica, I, que lo atraviesa se presentan en la siguiente tabla.

U / V	I / mA
1,30	$9,0 \times 10^{-4}$
1,61	1,2
1,64	2,2
1,67	4,5

Compruebe, justificándolo, si la resistencia eléctrica del LED permanece constante en el intervalo de diferencias de potencial considerado en la tabla.

8. El almacenamiento y el transporte del dihidrógeno, H_2 , se han estudiado con vistas a utilizar este gas como recurso energético.

En un laboratorio se estudia un proceso para almacenar químicamente el H_2 en forma de hidruros sólidos, más fáciles y seguros de transportar, como es el caso del hidruro de sodio, NaH , cuya formación puede representarse mediante



En la reacción entre NaH y agua se forma H_2 , de acuerdo con la ecuación



Suponga que, en las reacciones (1) y (2), los reactivos se transforman completamente en productos de reacción y que no existen reacciones paralelas.

Ítem obligatorio

8.1. En las sustancias NaH y H_2O , el número de oxidación del hidrógeno es

- (A) +1 en ambas.
- (B) -1 y +1, respectivamente.
- (C) -1 en ambas.
- (D) +1 y -1, respectivamente.

8.2. En el proceso que implica las reacciones (1) y (2), se libera energía y, al final, la cantidad de $\text{H}_2(\text{g})$ que se forma es la cantidad de $\text{H}_2(\text{g})$ inicial.

- (A) liberada ... el doble de
- (B) liberada ... igual a
- (C) absorbida ... el doble de
- (D) absorbida ... igual a

Ítem obligatorio

8.3. En la reacción (2), se forma H_2 (g) y una disolución acuosa de hidróxido de sodio, NaOH (aq), una base fuerte.

Considere que se obtienen 270 cm^3 de NaOH (aq), de pH 13,78, a 25°C .

Suponga que, en las condiciones de presión y temperatura en las que se estudió este proceso, el volumen molar del H_2 (g) es $26,4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$.

Determine el volumen de H_2 (g) formado.

Presente todos los cálculos realizados.

8.4. Se realizó la valoración de una muestra de NaOH (aq), contenida en un matraz Erlenmeyer, con una disolución patrón de ácido clorhídrico, HCl (aq), un ácido fuerte, contenida en una bureta.

La disolución contenida en el matraz Erlenmeyer presenta un pH inicial a 7 y el pH, en el punto de equivalencia, es a 7.

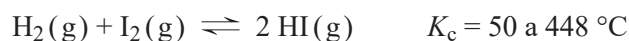
(A) superior ... igual

(B) inferior ... igual

(C) superior ... superior

(D) inferior ... superior

9. La reacción entre el dihidrógeno, $\text{H}_2(\text{g})$, y el diyodo, $\text{I}_2(\text{g})$, origina yoduro de hidrógeno, $\text{HI}(\text{g})$, en un equilibrio que puede representarse mediante



9.1. Asocie cada una de las moléculas indicadas en la Columna I con la expresión que la describe, presentada en la Columna II.

Escriba en la hoja de respuestas cada letra de la Columna I seguida del número correspondiente de la Columna II.

A cada letra le corresponde un único número.

Columna I

(a) H_2

(b) I_2

(c) HI

Columna II

(1) Molécula polar, con únicamente electrones de valencia enlazantes.

(2) Molécula apolar, con únicamente electrones de valencia enlazantes.

(3) Molécula polar, con seis electrones de valencia no enlazantes.

(4) Molécula apolar, con doce electrones de valencia no enlazantes.

(5) Molécula apolar, con seis electrones de valencia no enlazantes.

Ítem obligatorio

9.2. En un reactor cerrado, de volumen V , se introdujeron 2,0 mol de $\text{I}_2(\text{g})$ y una determinada cantidad de $\text{H}_2(\text{g})$, sin existir inicialmente $\text{HI}(\text{g})$ en el reactor.

Cuando se alcanzó el estado de equilibrio, a la temperatura de 448°C , había 3,2 mol de $\text{HI}(\text{g})$ en el reactor.

Determine la cantidad de $\text{H}_2(\text{g})$ introducida inicialmente en el reactor.

Presente todos los cálculos realizados.

Ítem obligatorio

9.3. En un instante t , el sistema fue perturbado mediante la adición de H_2 .

Complete el siguiente texto seleccionando la opción correcta para cada espacio.

Escriba en la hoja de respuestas cada una de las letras seguida del número correspondiente a la opción seleccionada.

Atendiendo a la ecuación química dada:

- después de la perturbación, la concentración de H_2 a) ;
- hasta alcanzar el nuevo estado de equilibrio, la velocidad de la reacción directa es b) a la velocidad de la reacción inversa y el cociente de reacción Q_c , es c) a la constante de equilibrio, K_c ;
- después de alcanzar el nuevo estado de equilibrio, el cociente de reacción Q_c , es d) a la constante de equilibrio, K_c .

a)

- 1. aumentó
- 2. disminuyó
- 3. se mantuvo

b)

- 1. superior
- 2. igual
- 3. inferior

c)

- 1. superior
- 2. igual
- 3. inferior

d)

- 1. superior
- 2. igual
- 3. inferior

FIN

PUNTUACIONES

Las puntuaciones obtenidas en las respuestas a estos 15 ítems contribuyen obligatoriamente a la calificación final.
classificação final.

1.1.	10 pontos
2.1.	10 pontos
2.2.	12 pontos
3.	12 pontos
4.1.1.	10 pontos
4.1.2.	12 pontos
5.	12 pontos
6.2.	10 pontos
6.3.	12 pontos
7.1.	10 pontos
7.2.2.	10 pontos
8.1.	10 pontos
8.3.	12 pontos
9.2.	10 pontos
9.3.	10 pontos

SUBTOTAL

De estos 8 ítems, contribuyen a la calificación final los 4 ítems cuyas respuestas obtengan la mejor puntuación
puntuación (4 × 10 puntos).

1.2.1.	10 pontos
1.2.2.	10 pontos
4.2.	10 pontos
6.1.	10 pontos
7.2.1.	10 pontos
8.2.	10 pontos
8.4.	10 pontos
9.1.	10 pontos

SUBTOTAL

TOTAL
