

# EXAMEN PCE UNED QUÍMICA

Modelo de examen 2024

## Instrucciones generales

- e Dispone de 90 minutos para realizar el examen.
- e Material permitido: calculadora no programable (sin memoria donde introducir texto, y sin capacidades gráficas). Totalmente prohibido el uso de teléfonos móviles, smartphones o relojes inteligentes o cualquier dispositivo electrónico con capacidad de conexión a internet.
- e Mientras tenga el examen en su poder SÓLO puede comunicarse con los miembros del Tribunal de examen o el personal de apoyo del centro donde se realice el examen. Cualquier otro tipo de comunicación o uso de dispositivos o materiales no autorizados supondrá la retirada del examen, lo que será reflejado en el Acta como COPIA ILEGAL.
- e El examen debe realizarse únicamente con bolígrafo azul o negro (el uso de lápiz no está permitido para las respuestas que serán entregadas).
- e En caso de necesitar corrección en los apartados de desarrollo (partes 1, 2 y 4), se procederá a tachar el texto no deseado.
- e Para correcciones en el apartado tipo test, se deberán seguir las instrucciones indicadas en la hoja de respuestas tipo test.
- e No se permite utilizar ningún tipo de corrector líquido o en cinta (de la marca Tipp-Ex o cualquier otra).
- e No puede utilizar ninguna hoja que no haya sido entregada por algún miembro del Tribunal a cargo de las pruebas.
- e Las hojas de respuesta deben ir numeradas en las casillas que aparecen en la parte inferior.
- e Puede solicitar el examen traducido al inglés con el objetivo de facilitar la comprensión de las preguntas, pero DEBE CONTESTARSE EN ESPAÑOL. En caso de que considere que hay alguna diferencia de interpretación entre la parte en español y la parte traducida al inglés, prima el examen original realizado en español...

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La prueba consta de 4 partes, y las respuestas para cada una de ellas se entregarán conjuntamente, a su finalización.

**PARTE 1:** Dos enunciados numerados como 1 y 2 (tipo desarrollo o problema que pueden contener varios apartados), de los cuales puede responder a uno y

solo a uno de ellos. Si se contesta a los dos enunciados, solo se corregirá el primero contestado. La máxima puntuación que se puede obtener en esta parte es de 2.5 puntos. Se contestará en hojas aparte de las que contienen los enunciados.

**PARTE 2:** Dos enunciados numerados como 1 y 2 (tipo desarrollo o problema que pueden contener varios apartados), de los cuales puede responder a uno y solo a uno de ellos. Si se contesta a los dos enunciados, solo se corregirá el primero contestado. La máxima puntuación que se puede obtener en esta parte es de 2.5 puntos. Se contestará en hojas aparte de las que contienen los enunciados.

**IMPORTANTE:** Las respuestas a las preguntas, incluidas en las Partes 1 y 2, para las que se pida específicamente que se razone o justifique la respuesta, se puntuarán con una reducción del 80% en el caso de no realizarse dicho razonamiento o justificación. Independientemente, la puntuación para cada una de estas preguntas podría ser reducida hasta en un 100% si el correspondiente razonamiento o justificación es incorrecto y/o incluye declaraciones contradictorias.

**PARTE 3:** Ocho preguntas tipo test de las cuales puede responder a un máximo de 6. En caso de responder más de 6 preguntas, únicamente se evaluarán y puntuarán las 6 primeras respondidas. La calificación máxima que se puede obtener en esta parte es de 3 puntos. Cada acierto suma 0.5 puntos, cada error resta 0.1 puntos, y las preguntas en blanco (o incorrectamente marcadas) no computan. Para contestar a este bloque debe utilizarse la hoja de respuestas Tipo Test que se le entregará con el examen, donde se encuentran las instrucciones sobre cómo deben marcarse las respuestas.

**MUY IMPORTANTE:** leer instrucciones sobre cómo marcar correctamente las respuestas en la "hoja de respuestas tipo test". Las respuestas marcadas incorrectamente no se tendrán en cuenta.

**PARTE 4:** preguntas abiertas adaptadas a la evaluación por competencias. La calificación máxima que se puede obtener en esta parte, respondiendo correctamente a todas las preguntas (sin opcionalidad), es de 2 puntos.

## PARTE 1

1 - (2.5 puntos) Se tiene una disolución del ácido fuerte HCl de concentración 0.12 M. (Datos: masas atómicas relativas: O = 16; H = 1; Ca = 40).

- (0.5 puntos) ¿Cuál es el pH de la disolución?
- (1 punto) ¿Qué volumen, de una disolución de hidróxido de calcio 0.15 M, será necesario añadir a 0.5 L de la disolución inicial de HCl 0.12M para alcanzar  $[H_3O^+] = 10^{-2}$  M en la disolución resultante?

- c) (1 punto) ¿Cuántos gramos de hidróxido de calcio son necesarios para neutralizar 2 L de la disolución 0.12 M de HCl?

2. (2.5 puntos) Una disolución acuosa de HCN tiene un pH de 4.81. (Datos: masas atómicas relativas: H = 1; N = 14; C = 12).

- a) (0.5 puntos) Escriba la expresión de la constante de equilibrio de la reacción de disolución/disociación de HCN en agua.
- b) (1 punto) Si la concentración del ácido en el equilibrio es de  $13.47 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ , calcule la constante de acidez del ácido.
- c) (1 punto) Determine el grado de disociación del ácido HCN en esta disolución.

## PARTE 2

1. (2.5 puntos) En la reacción de halogenación de propano con  $\text{Br}_2$  en presencia de luz, se determina experimentalmente que la concentración de propano  $\text{C}_3\text{H}_8$  desciende desde  $7$  hasta  $5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  en 10 s.

- a) (1 punto) Escriba la ecuación de la reacción que tiene lugar y nombre los productos principales que se obtienen según IUPAC.
- b) (0.75 puntos) ¿Cuál es la velocidad media de desaparición de propano?
- c) (0.75 puntos) ¿Cuál es la constante de velocidad, si el orden de reacción respecto al propano es 2 y la velocidad instantánea es  $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$  para una concentración de propano igual a  $5.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ?

2. (2.5 puntos) Dados 4 elementos con número atómico (Z) 6, 9, 14 y 17.

- a) (1 punto) Escriba la configuración electrónica de cada uno de ellos.
- b) (1 punto) Indique el periodo y grupo que le corresponde a cada uno de ellos en la tabla periódica.
- c) (0.5 puntos) Ordénelos en orden creciente de electronegatividad (puede utilizar el número atómico, la configuración electrónica o, si lo conoce, el nombre o símbolo, de cada elemento).

## PARTE 3

1. Dados los siguientes grupos de números, ¿cuál de ellos corresponde a números cuánticos ( $n, l, ml$ ) que definan orbitales atómicos con diferente energía?

- a) (2, 1, 0) y (3, -2, 0)
- b) (2, -1, 0) y (3, 2, 1)

- c) (3, 2, 1) y (2, 1, 0)
- d) Todos los anteriores.

2. Si las entalpías de formación estándar del  $O_2(g)$ ,  $CH_4(g)$ ,  $H_2O(l)$  y  $CO_2(g)$  son 0, -75, -286 y -394  $kJ\ mol^{-1}$  respectivamente, la entalpía de combustión de un mol de gas metano es:

- a) - 605 kJ
- b) + 605 kJ
- c) - 891 kJ
- d) Ninguna de las anteriores.

3. Si consideramos un conjunto de radiaciones de color rojo, verde, amarillo y azul, con longitudes de onda 700, 530, 575 y 460 nm, respectivamente; indique la respuesta correcta.

- a) La energía de la roja es mayor que la energía de la azul.
- b) La energía de la verde es mayor que la energía de la amarilla.
- c) La frecuencia de la azul es menor que la frecuencia de la verde.
- d) La frecuencia de la roja es mayor que la frecuencia de la amarilla. <sup>®</sup>

4. Dada la siguiente reacción:  $H_2O(g) + CO(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$ , para la cual  $K_C = 0.2$ , a 1473 K; ¿cuál es el valor de  $K_P$  a la misma temperatura (asumiendo que se cumple la ley de gases ideales:  $P \cdot V = n^\circ \text{ moles} \cdot \text{cte. gases ideales} \cdot T$ )?

- a) 121
- b) 0.2
- c) 295
- d) Faltan datos para poder calcularlo.

5. Se prepara una pila electroquímica estándar con los siguientes electrodos  $E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0.34\ V$ ;  $E^\circ(Fe^{3+}/Fe^{2+}) = +0.77\ V$ . ¿Cuál de las especies actúa como agente oxidante y cuál como agente reductor?

- a) El  $Cu^{2+}$  es el oxidante y el  $Fe^{2+}$  es el reductor.
- b) El  $Fe^{3+}$  es el oxidante y el Cu es el reductor.
- c) El  $Fe^{2+}$  es el oxidante y el  $Cu^{2+}$  es el reductor.
- d) El Cu es el oxidante y el  $Fe^{3+}$  es el reductor.

6. Indique la respuesta correcta:

- a) La isomería geométrica es un tipo de isomería estructural.
- b) La libre rotación alrededor de un doble enlace da lugar a isómeros geométricos.

- c) El efecto mesómero resulta de la resonancia de electrones.
- d) La isomería de posición es un tipo de isomería espacial

7. El pH de una disolución reguladora, que contiene  $\text{H}_2\text{CO}_3$  ( $K_a = 4.45 \cdot 10^{-7}$ ) en concentración  $10^{-1}$  M y  $\text{NaHCO}_3$  en concentración  $10^{-2}$  M, es:

- a) 5.35
- b) 7.35
- c) 6.35
- d) 7.00

8. Indicar la respuesta correcta respecto a la expresión de la velocidad para la reacción  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  (sin ajustar), una vez ajustada.

- a)  $v = - 1/2 \text{ d}[\text{O}_2]/\text{dt}$
- b)  $v = \text{ d}[\text{CH}_4]/\text{dt}$
- c)  $v = - 1/2 \text{ d}[\text{H}_2\text{O}]/\text{dt}$
- d)  $v = - 2 \text{ d}[\text{O}_2]/\text{dt}$

#### PARTE 4

1. (1 punto) De entre las opciones de respuesta de la pregunta 5 de la Parte 3, elija una cualquiera, independientemente de su veracidad con respecto al enunciado, y escriba y ajuste las dos semirreacciones redox lógicas correspondientes.

2. (1 punto) Elija una pregunta a la que haya respondido, de entre las preguntas 3, 4, 5 o 6 de la Parte 3, y justifique, con argumentos químicos y/o fisicoquímicos, la respuesta que haya seleccionado como correcta.