Prueba de Acceso a la Universidad (PAU)

Universidad de Extremadura

Curso 2025-2026

Materia: QUÍMICA — Tiempo máximo de la prueba: 1h 30 min

INSTRUCCIONES PARA REALIZAR EL EXAMEN

El examen consta de **cuatro apartados cada uno de ellos valorado en 2,5 puntos**. Los apartados 1 y 2 constan a su vez de dos ejercicios a elegir uno de ellos. El apartado tres, incluye un ejercicio de respuesta obligatoria y otros dos, de los que se deberá elegir uno. Finalmente, el apartado 4, solo tiene un ejercicio de respuesta obligatoria.

No es necesario copiar el enunciado de los apartados, ni contestar en el orden en el que aparecen los ejercicios en el examen. Basta con **indicar el ejercicio elegido (1.1, 1.2, 2.1, etc.). Para obtener la máxima nota será necesario contestar a 5 ejercicios.** En caso de responder a más preguntas, serán tenidas en cuenta las respondidas en primer lugar hasta alcanzar dicho número.

Se valorará la corrección ortográfica (grafías, tildes y puntuación), así como la sintaxis, el vocabulario y la presentación. **Se podrá deducir hasta 1 punto.**

Se permite el uso de calculadoras que no sean programables. No obstante, todos los procesos conducentes a la obtención de resultados deben estar suficientemente justificados.

APARTADO 1. (2,5 puntos). <u>Se debe responder a UNO de los dos ejercicios siguientes</u>.

Ejercicio 1.1. Los números atómicos de tres elementos son 19, 35 y 54, respectivamente.

a) Contestar: ¿A qué grupo y periodo pertenecen? ¿De qué elementos se trata?

b) ¿Cuál será el ion más estable que puede formar cada uno de ellos? **Razonar** la respuesta.

c) Razonar qué tipo de enlace se da entre los elementos cuyos números atómicos son 19 y 35.

d) Razonar qué elemento tendrá mayor afinidad electrónica.

e) Razonar cuál es el elemento de menor potencial de ionización.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos

Ejercicio 1.2. Sean las moléculas CF_4, CH_3Br, H_2O, PH_3.

a) Escribir las estructuras de Lewis de las moléculas.

b) Indicar qué tipo de hibridación presenta el átomo central de las moléculas CH_3Br y PH_3.

c) Deducir la geometría según la TRPECV de las moléculas CF_4 y CH_3Br.

d) Razonar si las moléculas son polares o apolares.

e) Indicar cuál/es pueden formar enlaces de hidrógeno con el agua. **Razonar** la respuesta.

Datos: *Número atómico (Z): H = 1; C = 6; O = 8; F = 9; P = 15; Br = 35.*

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos

APARTADO 2. (2,5 puntos). <u>Se debe responder a UNO de los dos ejercicios siguientes</u>.

Ejercicio 2.1. Se tienen las siguientes ecuaciones termoquímicas:

$$C_{(grafito)} + O_{2\,(g)} \rightarrow CO_{2\,(g)} \qquad \Delta H = -393{,}8\ kJ$$

$$H_{2\,(g)} + \tfrac{1}{2}\, O_{2\,(g)} \rightarrow H_2O_{(l)} \qquad \Delta H = -285{,}8\ kJ$$

$$2\, C_2H_{6\,(g)} + 7\, O_{2\,(g)} \rightarrow 4\, CO_{2\,(g)} + 6\, H_2O_{(l)} \qquad \Delta H = -3119{,}6\ kJ$$

a) Calcular la entalpía de formación estándar del etano.

b) Averiguar la cantidad de calor, a presión constante, que se libera en la combustión de 150 gramos de etano.

Datos: Masas atómicas *(u): H = 1; C = 12.*

Puntuación máxima por apartado: 1,25 puntos

Ejercicio 2.2. El amoniaco es un compuesto químico muy versátil, utilizado principalmente como un potente limpiador desengrasante doméstico e industrial para superficies, cristales y manchas difíciles. Además, es fundamental en agricultura como fertilizante nitrogenado y en la industria para producir plásticos, explosivos y refrigerantes. Se sabe que, en una disolución acuosa, el amoniaco está disociado al 5%, según la reacción:

$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-.$$

a) Calcular la concentración inicial de amoniaco.

b) Calcular la concentración de todas las especies en el equilibrio.

c) Averiguar el pH de la disolución.

Datos: $K_b = 1{,}75 \cdot 10^{-5}$

Puntuación máxima por apartado: a) 0,75 puntos; b) 1,00 punto; c) 0,75 puntos

APARTADO 3. (2,5 puntos). <u>Se debe responder OBLIGATORIAMENTE el ejercicio 3.1 y UNO a elegir entre el 3.2 y 3.3</u>

Ejercicio 3.1. (1,0 punto)

a) Formular y nombrar dos isómeros de cadena del compuesto C_5H_{12}

b) Formular y **nombrar** dos isómeros de función del compuesto C_4H_8O

Puntuación máxima por apartado: 0,50 puntos

Ejercicio 3.2. (1,5 puntos)

a) Calcular la solubilidad en agua pura (en $g \cdot L^{-1}$) del Ag_2CrO_4.

b) Predecir qué le sucederá a la solubilidad del Ag_2CrO_4 en presencia del electrolito fuerte $AgNO_3$. **Escribir** las reacciones que ocurren.

Datos: K_{ps} *(*Ag_2CrO_4*)* $= 1{,}1 \cdot 10^{-12}$

Masas atómicas (u): O = 16,0; Cr = 52,0; Ag = 107,9

Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos

Ejercicio 3.3. (1,5 puntos) Para construir una pila se dispone de una lámina de cobre y otra de plata, y de disoluciones acuosas de concentración 1,0 $mol \cdot L^{-1}$ de sales de estos iones.

a) Escribir las semirreacciones de oxidación y de reducción. **Indicar** la reacción global de la pila. ¿Qué electrodo actúa de ánodo y cuál de cátodo?

b) Escribir la notación de pila y calcular su fem.

c) Indicar las sustancias que se podrían utilizar como puente salino y **explicar** cuál es su función.

Datos: E^0 $(Cu^{2+}/Cu) = +0{,}34$ V; E^0 $(Ag^+/Ag) = +0{,}80$ V.

Puntuación máxima por apartado: a) 0,75 puntos; b) 0,50 puntos; c) 0,25 puntos

APARTADO 4. (2,5 puntos). <u>Se debe responder OBLIGATORIAMENTE.</u>

En una planta química se genera monóxido de nitrógeno (NO) como subproducto no deseado. Para neutralizarlo, se utiliza un reactor de post-combustión, donde se hace reaccionar el NO con hidrógeno para obtener nitrógeno molecular. El proceso alcanza el equilibrio según la ecuación:

$$2\ NO_{(g)} + 2\ H_{2\ (g)} \rightleftharpoons N_{2\ (g)} + 2\ H_2O_{(g)}$$

Un equipo de inspección ambiental realiza una prueba de control en un reactor de 2 litros de capacidad. Se introducen inicialmente 0,4 moles de NO, 0,6 moles de H_2 y 0,2 moles de vapor de agua. Tras alcanzar el equilibrio a una determinada temperatura, se analiza la mezcla y se encuentra que quedan 0,24 moles de NO.

Ejercicio 4.1.

a) Calcular las concentraciones (en mol/L) de todas las especies presentes en el equilibrio.

b) Determinar el valor de la constante de equilibrio.

c) Si el objetivo de la planta es eliminar la mayor cantidad posible de NO, ¿**qué recomendarías**? ¿Trabajar a presiones altas o presiones bajas? **Justificar** la respuesta en base al principio de Le Chatelier.

Puntuación máxima por apartado: a) 1,00 punto; b) 0,75 puntos; c) 0,75 puntos