



Prueba de Acceso a la Universidad (PAU)

Universidad de Extremadura

Curso 2024-2025

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. BLOQUE A (2,5 puntos). Se debe responder a UNO de los dos ejercicios siguientes.

Ejercicio 1.1. a) Representar el ciclo de Born-Haber del NaF **indicando** cada una de sus etapas.

b) Calcular la entalpía de disociación de $F_2(g)$.

Datos (en $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$): *entalpía estándar de formación del NaF* $(s) = -573,6$;

entalpía de sublimación del Na $(s) = 107,3$;

entalpía de red $= -928,2$;

energía de ionización del Na $(s) = 495,8$;

afinidad electrónica del F $(g) = -328$.

Puntuación máxima por apartado: a) 1,00 punto; b) 1,50 puntos

Ejercicio 1.2. Dadas las moléculas H_2S , CO_2 , BF_3 , CCl_4 .

a) Escribir sus estructuras de Lewis

b) Determinar sus geometrías empleando la teoría de repulsión de pares electrónicos.

c) Razonar la polaridad de las cuatro moléculas.

d) ¿Qué hibridación presenta el átomo central? Justificar la respuesta.

Datos: *Número atómico (Z): H = 1; B = 5; C = 6; O = 8; F = 9; S = 16; Cl = 17.*

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

APARTADO 2. BLOQUE B (2,5 puntos). Se debe responder a UNO de los dos ejercicios siguientes.

Ejercicio 2.1. Sea la reacción, $2 A(g) + B(g) \rightarrow 2 C(g)$, de orden 2 respecto de A y de orden 1 respecto de B.

a) Hallar el valor de la constante de velocidad y sus unidades, si la velocidad inicial de la reacción es $3 \cdot 10^{-5}$ cuando $[A]_0 = 3 \cdot 10^{-2} \text{ M}$ y $[B]_0 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$.

b) ¿Cuál será la velocidad de reacción y sus unidades si $[A]_0 = 0,01 \text{ M}$ y $[B]_0 = 0,03 \text{ M}$? La temperatura permanece constante.

c) Razona qué le ocurrirá a la velocidad de reacción en las siguientes situaciones:

1. aumenta la concentración de reactivos;
2. disminuye la temperatura;
3. se añade un catalizador positivo.

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

Ejercicio 2.2. Una disolución saturada de PbCl_2 tiene a cierta temperatura una solubilidad de 0,835 g/L.

a) Calcular la constante del producto de solubilidad (K_{ps}) del PbCl_2 .

b) ¿Cuál será la concentración de ion Cl^- en esta disolución a la misma temperatura?

c) Si se añade KCl a la disolución de PbCl_2 , ¿qué le sucederá a la solubilidad? **Razonar** la respuesta.

Datos: *Masas atómicas (u): Pb = 207; Cl = 35,5.*

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

APARTADO 3. BLOQUES B (1,5 puntos) y C (1,0 punto). Se debe responder obligatoriamente el ejercicio 3.1 (Bloque C) y UNO a elegir entre el 3.2 y 3.3. (Bloque B).

Ejercicio 3.1. (1,0 punto) Un hidrocarburo insaturado gaseoso contiene un 85,71% de carbono.

- a) **Averiguar** la fórmula molecular sabiendo que la densidad del hidrocarburo, en estado gaseoso, a 760 mm de Hg y 20°C es $2,91 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$.
- b) **Indicar** dos isómeros de este hidrocarburo y nombrarlos.

Datos: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

Puntuación máxima por apartado: 0,50 puntos

Ejercicio 3.2. (1,5 puntos) En un recipiente de 6 litros se produce la reacción $A_{(g)} + B_{(g)} \rightleftharpoons 2 C_{(g)}$. Cuando a 400°C se alcanza el equilibrio hay 0,02 moles de A, 0,02 moles de B y 0,15 moles de C.

- a) **Hallar** las constantes de equilibrio K_c y K_p .
- b) **Calcular** la presión parcial de cada componente en el equilibrio.
- c) ¿Cómo evoluciona el equilibrio al disminuir la presión total, si se mantiene constante la temperatura? **Razonar** la respuesta.
- d) ¿Cómo evoluciona el sistema al añadir B, suponiendo constante la temperatura? **Razonar** la respuesta.

Datos: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

Puntuación máxima por apartado: a) 0,50 puntos; b) 0,5 puntos; c) 0,25 puntos; d) 0,25 puntos

Ejercicio 3.3. (1,5 puntos) Si un ácido débil monoprótico (HA) tiene una $K_a = 5\cdot 10^{-5}$, indicar, **justificadamente**, si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- a) El pH de una disolución acuosa 0,2 M de HA es mayor que el pH de una disolución acuosa 0,2 M del ácido fuerte HCl.
- b) El grado de ionización (disociación) del ácido HA aumenta al aumentar su concentración, a la misma temperatura.

Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos

APARTADO 4. BLOQUE B (2,5 puntos). Se debe responder OBLIGATORIAMENTE.

En los últimos años el gran aumento en el uso de los teléfonos móviles, ordenadores, etc., aparatos todos ellos portátiles, ha provocado un crecimiento extraordinario en el uso de pilas y baterías. Muchas de ellas contienen metales pesados, como mercurio, níquel o cadmio. Estas sustancias son altamente tóxicas y de efecto acumulativo en el organismo.



Una posible batería para los vehículos eléctricos es la de cinc-cloro, basada en la reacción $Zn + Cl_2 \rightleftharpoons Zn^{2+} + 2 Cl^-$, mientras que para las pilas convencionales se suelen utilizar otro tipo de pilas.

Datos: $E^0 (Zn^{2+}/Zn) = -0,76 \text{ V}$; $E^0 (Cl_2/Cl^-) = 1,36 \text{ V}$; $E^0 (Ni^{2+}/Ni) = -0,25 \text{ V}$; $E^0 (Cd^{2+}/Cd) = -0,44 \text{ V}$.

EJERCICIO 4.1. Contesta las siguientes cuestiones:

- A) (0,75 puntos)** Conocidos los potenciales de Zn, Cl_2 , Ni y Cd, ordenar estas sustancias de mayor a menor poder de oxidación.
- B) (1,0 punto)** Explicar por qué es preferible utilizar la pila formada por Zn y Cl_2 para fabricar la batería de los vehículos eléctricos en lugar de una pila recargable de Níquel-Cadmio.
- C) (0,75 puntos)** Suponiendo que encuentras en el laboratorio dos barras metálicas, una de Ni y otra de Zn. ¿Qué otros materiales y sustancias serían necesarios para poder fabricar una pila? Dibujar un esquema de la pila que se podría formar indicando qué electrodo actúa como ánodo, cuál como cátodo, la dirección del flujo de electrones, el potencial de la pila y las semirreacciones que tienen lugar en cada electrodo.