Universidad de Cantabria

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD, PAU
Prueba Ordinaria

Junio 2025

QUÍMICA

INDICACIONES

- El ejercicio consta de tres apartados.
- APARTADO 1 consta de dos preguntas. El alumnado debe elegir una pregunta. En caso de realizar las dos preguntas se corregirá la que aparezca resuelta en primer lugar.
- APARTADO 2 consta de cuatro preguntas. El alumnado debe elegir tres preguntas. En caso de realizar las cuatro preguntas se corregirán las tres que aparezcan resueltas en primer lugar.
- APARTADO 3 consta de una pregunta obligatoria.
- El alumnado debe realizar un total de cinco ejercicios.
- Entre corchetes se indica la puntuación máxima de cada pregunta y apartado.
- Se permite utilizar una calculadora científica básica con funciones estadísticas, pero queda prohibido el uso de calculadoras gráficas y/o programables, así como el de cualquier dispositivo con capacidad de almacenar y/o transmitir datos.

APARTADO 1 (elegir 1 pregunta)

Pregunta 1 [2 puntos]. Considere los pares de compuestos siguientes (i) NH_3 y PF_3 (ii) CCl_4 y KCl y responda a las siguientes tareas:

a) **[0,5 puntos].** Razone cuál tiene un punto de ebullición mayor en cada uno de los pares.

b) **[0,5 puntos].** Razone cuál(es) de los cuatro compuestos es soluble en agua y cuál(es) no lo son.

c) **[0,5 puntos].** Sabiendo que el Cl tiene un número atómico igual a 17, indicar a qué grupo y periodo pertenece.

d) **[0,5 puntos].** Justifique si un electrón situado en un orbital 4f puede tener la siguiente serie de números cuánticos (n, l, m, s) / (3, 2, -2, +1/2).

Datos: Número atómico (Z): H = 1; C = 6; N = 7; F = 9; P = 15; Cl = 17; K = 19.

Pregunta 2 [2 puntos]. Realizar las siguientes tareas:

a**) [0,50 puntos].** Para la molécula PF_3, razone la geometría que presenta y justifique el tipo de hibridación para el átomo central.

b) **[0,50 puntos].** Justifique cuántos pares de electrones no enlazantes presenta el fósforo en la molécula PF_3.

c) **[0,50 puntos].** Dada la siguiente configuración electrónica $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$. Escriba un posible conjunto de números cuánticos (n, l, m, s) para su electrón diferenciador.

d) **[0,50 puntos].** Justificar brevemente cuántos electrones de valencia, y cuántos electrones desapareados, tendrá el elemento del apartado c, en su estado fundamental.

Datos: Número atómico (Z): F = 9; P = 15.

APARTADO 2 (elegir 3 preguntas)

Pregunta 3 [2 puntos]. Se tiene una disolución de ácido peryódico (HIO_4), 0,1 M. Responda a las siguientes tareas:

a) **[0,75 puntos].** Calcule el pH de la disolución.
b) **[0,5 puntos].** Determine el volumen de la disolución del enunciado necesario para preparar 250 mL de disolución de HIO_4, 0,03 M.
c) **[0,75 puntos].** A 200 mL de la disolución del enunciado se le añaden 125 mL de hidróxido de sodio (NaOH) 0,16 M. Justifique si la disolución resultante tendrá carácter ácido, básico o neutro.

Dato: $K_a\ (HIO_4) = 2{,}3\times10^{-2}$.

Pregunta 4 [2 puntos]. Las entalpías de formación estándar del etano (C_2H_6), dióxido de carbono (CO_2) y agua líquida son -84,7; -393,5; -285,8 kJ/mol, respectivamente. Calcule:

a) **[1 punto].** La entalpía estándar de la reacción de combustión del etano.
b) **[1 punto].** El calor desprendido en la combustión completa de 45 g de etano.

Datos: masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16.

Pregunta 5 [2 puntos]. En una celda electrolítica con $CuCl_2$ fundido, se aplica una corriente durante 2 horas, lo que provoca que se deposite cobre metálico y se desprenda cloro. Realice las siguientes tareas:

a) **[0,5 puntos].** Escriba ajustadas las reacciones que se producen en el ánodo y en el cátodo.
b) **[0,75 puntos].** Determine la intensidad de corriente necesaria para depositar 15,9 g de cobre.
c) **[0,75 puntos].** Calcule el volumen de cloro obtenido a 25ºC y 1 atm, si se han depositado los gramos de cobre del apartado b).

Datos: masa atómica: Cu = 63,5; F = 96500 C; R = 0,082 atm·L·mol^{-1}·K^{-1}

Pregunta 6 [2 puntos]. El compuesto NOBr (g) se descompone según la siguiente reacción:

$$2\ NOBr\ (g) \leftrightarrows 2\ NO\ (g) + Br_2\ (g),\ \text{con}\ \Delta H > 0$$

En un matraz de 1 L se introducen 2 moles de NOBr. Cuando se alcanza el equilibrio a 298 K, se observa que se han formado 0,050 moles de Br_2. Calcule:

a) **[0,5 puntos].** Las concentraciones de cada especie en el equilibrio.
b) **[0,5 puntos].** K_c y K_p.
c) **[0,5 puntos].** La presión total.
d) **[0,5 puntos].** Justifique dos formas de favorecer la descomposición del NOBr.

Datos: R = 0,082 atm·L·mol^{-1}·K^{-1}

APARTADO 3 (pregunta obligatoria)

Pregunta 7 [2 puntos]. Dado el siguiente compuesto CH_2=C(OH)–CH_3, realice las siguientes tareas:

a) **[0,5 puntos].** Explique si puede presentar algún tipo de isomería espacial (geométrica y/o óptica).
b) **[0,5 puntos].** Escriba y nombre un isómero estructural de función y otro de posición del compuesto del enunciado.
c) **[0,5 puntos].** Escriba y ajuste la ecuación química para la reacción de combustión del compuesto del enunciado con O_2.
d) **[0,5 puntos].** ¿Cómo se denomina la siguiente reacción del compuesto CH_2=CH–CH_2Br con H_2?

CH_2=CH–CH_2Br + H_2 → CH_3–CH_2–CH_2Br