



Universidad
Carlos III de Madrid

**PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
PARA MAYORES DE 25 AÑOS**

Curso 2015-2016

MATERIA: Química

PLANIFICACIÓN DEL EXAMEN: El examen está distribuido en dos partes: **5 CUESTIONES TEÓRICAS** (a elegir 3, con un máximo de puntuación de 6 sobre 10), y **2 PROBLEMAS** (a elegir una opción, **A o B, resolviendo los dos problemas de esa opción** con un máximo de puntuación de 4 (2 para cada problema de los dos propuestos).

PRIMERA PARTE: CUESTIONES TEÓRICAS (máxima puntuación 6 puntos)

De las 5 cuestiones propuestas, el alumno debe elegir 3

Criterio de evaluación: **cada pregunta bien contestada puntúa 2 puntos**. Las respuestas erróneas no restan.

1. Indique los números cuánticos (n,l,m,s) de los electrones que pueden encontrarse en los siguientes orbitales y ordénelos en forma creciente de energías: 3d, 5s, y 4p

2. Dada las moléculas: H₂O, CO₂ y CH₃Cl:

a) Escriba sus estructuras de Lewis.

b) indique el tipo de hibridación que presenta el átomo central.

c) prediga la geometría molecular para cada una de las moléculas.

3. En la reacción de formación del amoníaco: N₂ (g) + 3 H₂ (g) ⇌ NH₃ (g) ΔH=-46 kJ.mol⁻¹. Responda de forma razonada:

a) ¿Cómo influye un aumento de temperatura en la formación de amoníaco?

b) ¿Qué efecto producirá una disminución de la presión total sobre el equilibrio?

c) Explique cómo se verá afectada la constante de equilibrio al disminuir la temperatura

d) ¿La variación de entropía de reacción será negativa o positiva?

4. Escriba la fórmula semidesarrollada de los siguientes compuestos, e indique cuál de los cuatro presenta isomería geométrica cis-trans y por qué.

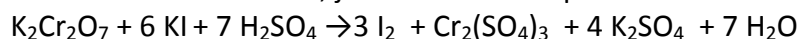
a) 3-metil-1-clorobutano

b) ácido butenodioico

c) 4-amino-2-pentanol

d) 4-pentin-2-ona

5. Identifique el agente oxidante y el agente reductor en la reacción de dicromato potasio con yoduro de potasio en medio ácido sulfúrico, justificando la respuesta:



SEGUNDA PARTE: PROBLEMAS (máxima puntuación 4 puntos)

El alumno debe elegir **una de las dos opciones propuestas A) o B)**

Criterio de evaluación: cada problema puntúa un total de 2 puntos sobre 10

OPCIÓN A

PROBLEMA 1A: Para la siguiente reacción: $\text{NH}_3 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO} (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$,

a) (1,5 puntos) calcule la energía Gibbs estándar (ΔG_r^0) a 298 K, a partir de las entalpías estándar de formación y las entropías estándar para cada sustancia.

b) (0,5 puntos) Justifique razonadamente si el proceso es espontáneo.

DATOS: $\Delta H_f^0 (\text{NH}_3) = -46,2 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, $\Delta H_f^0 (\text{NO}) = 90,4 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, $\Delta H_f^0 (\text{H}_2\text{O}, \text{liq}) = -285,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$,
 $S^0 (\text{NH}_3) = 192,0 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$, $S^0 (\text{O}_2) = 205 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$, $S^0 (\text{NO}) = 211,0 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$,
 $S^0 (\text{H}_2\text{O}, \text{liq}) = 69,9 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

PROBLEMA 2A:

a) (1,25 puntos) Calcule el grado de disociación y el pH de una disolución de ácido fluorhídrico 0,25 M.

b) (0,75 puntos) Indique de forma cualitativa como afecta al equilibrio de disociación la adición de una disolución de NaF de igual concentración.

DATO: $k_a = 6,8 \cdot 10^{-4}$

OPCION B

PROBLEMA 1B: (2 puntos) Cuando se hace pasar cierta cantidad de corriente a través de una disolución de Ag^+ se depositan 2,00 g de plata metálica en el cátodo. Determine cuántos gramos de plomo metálico se depositarán en el cátodo si se hace pasar la misma cantidad de electricidad a través de una disolución de Pb^{+2} .

DATOS: $M(\text{Ag}) = 107,8 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, $M(\text{Pb}) = 207,2 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, $F = 96486 \text{ C}$.

PROBLEMA 2B: En un matraz de 5 L se introduce 0,1 mol de HI. Se calienta hasta 450 °C alcanzando el equilibrio según la reacción: $2\text{HI} \rightleftharpoons \text{H}_2 (\text{g}) + \text{I}_2 (\text{g})$ con $K_c = 0,0175$. Calcule: a) (1,25 puntos) las concentraciones en el equilibrio de todas las especies a esa temperatura, b) (0,75 puntos) el valor de k_p .