



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
PRUEBAS DE ACCESO A LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS DE LOS
ALUMNOS DE BACHILLERATO LOGSE

EXAMENES

JUNIO

AÑO **2002**

MATERIA: QUÍMICA

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

TIEMPO: Una hora y treinta minutos

INSTRUCCIONES: La prueba consta de dos partes. En la **primera parte** se propone un conjunto de cinco cuestiones de las que el alumno resolverá únicamente tres. La **segunda parte** consiste en dos opciones de problemas, A y B. Cada una de ellas consta de dos problemas; el alumno podrá optar por una de las opciones y resolver los dos problemas planteados en ella, sin que pueda elegir un problema de cada opción. No se contestará ninguna pregunta en este impreso.

PUNTUACIÓN: Cada cuestión o problema puntuará sobre un máximo de dos puntos.

PRIMERA PARTE

Cuestión 1.- Indique razonadamente si son ciertas o falsas cada una de las siguientes afirmaciones:

- Dos iones de carga +1 de los isótopos 23 y 24 del sodio ($Z=11$) tienen el mismo comportamiento químico.
- El ión de carga -2 del isótopo 16 del oxígeno ($Z=8$) presenta la misma reactividad que el ión de carga -1 del isótopo 18 del oxígeno.
- La masa atómica aproximada del cloro es 35,5, siendo este un valor promedio ponderado entre las masas de los isótopos 35 y 37, de porcentajes de abundancia 75 y 25%, respectivamente.
- Los isótopos 16 y 18 del oxígeno se diferencian en el número de electrones que poseen.

Puntuación máxima por apartado: 0,5

Cuestión 2.- Para la reacción: $\text{Sb}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Sb}_2\text{O}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$, se cumple que $\Delta H > 0$. Explique qué le sucede al equilibrio si:

- Disminuye la presión a temperatura constante.
- Se añade Sb_2O_3 a volumen y temperatura constantes.

Explique qué le sucede a la constante de equilibrio si:

- Se añade un catalizador a presión y temperatura constantes.
- Aumenta la temperatura.

Puntuación máxima por apartado: 0,5

Cuestión 3.- Las energías de ionización sucesivas para el berilio ($Z=4$), dadas en eV, son: $E_1=9,3$; $E_2=18,2$; $E_3=153,4$;

- Defina "primera energía de ionización" y represente el proceso mediante la ecuación química correspondiente.
- Justifique el valor tan alto de la tercera energía de ionización.

Puntuación máxima por apartado: 1,0

Cuestión 4.- En medio ácido, el ión permanganato (MnO_4^-) se utiliza como agente oxidante fuerte. Conteste razonadamente a las siguientes preguntas y ajuste las reacciones iónicas que se puedan producir.

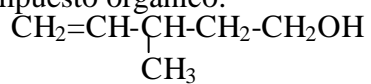
- ¿Reacciona con Fe (s)?
- ¿Oxidaría al H_2O_2 ?

Datos: $E^0(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = 1,51 \text{ V}$; $E^0(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$; $E^0(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}_2) = 0,70 \text{ V}$

Puntuación máxima por apartado: 1,0

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**PRUEBAS DE ACCESO A LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS DE LOS
ALUMNOS DE BACHILLERATO LOGSEAÑO **2002****MATERIA: QUÍMICA**

EXAMENES

JUNIO**Cuestión 5.-** Considere el siguiente compuesto orgánico:

- Escriba su nombre sistemático.
- Plantee y formule una posible reacción de eliminación, en donde intervenga este compuesto.
- Plantee y formule una reacción de adición a su doble enlace.
- Plantee y formule una reacción de sustitución en donde intervenga este compuesto.

Puntuación máxima por apartado: 0,5



SEGUNDA PARTE

OPCIÓN A

Problema 1.- El espectro visible corresponde a radiaciones de longitud de onda comprendida entre 450 y 700 nm.

- a) Calcule la energía correspondiente a la radiación visible de mayor frecuencia.
- b) Razone si es o no posible conseguir la ionización del átomo de litio con dicha radiación.

Datos.- carga del electrón, $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C; velocidad de la luz, $c = 3,0 \times 10^8$ m·s⁻¹; 1nm = 10⁻⁹ m; constante de Planck, $h = 6,63 \times 10^{-34}$ J·s; primera energía de ionización del litio = 5,40 eV.

Puntuación máxima por apartado: 1,0

Problema 2.- Se preparan 500 mL de una disolución que contiene 0,2 moles de un ácido orgánico monoprótico cuyo pH es 5,7. Calcule:

- a) La constante de disociación del ácido.
- b) El grado de disociación del ácido en la disolución.
- c) La constante K_b de la base conjugada.

Puntuación máxima por apartado: a) 1; b) y c) 0,5

OPCIÓN B

Problema 1.- La descomposición del tetraóxido de dinitrógeno, $N_2O_4 \rightleftharpoons 2 NO_2$, ocurre espontáneamente a temperaturas altas. Los datos termodinámicos, a 298 K, se incluyen en la tabla adjunta. Determine para dicha reacción:

- a) ΔH° e ΔS° a 298 K.
- b) La variación de energía interna a 298 K.
- c) Si la reacción es espontánea a 298 K en condiciones estandar.
- d) la temperatura a partir de la cuál el proceso es espontáneo (considere que ΔH° y ΔS° son independientes de la temperatura).

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**PRUEBAS DE ACCESO A LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS DE LOS
ALUMNOS DE BACHILLERATO LOGSEAÑO **2002**

EXAMENES

JUNIO**MATERIA: QUÍMICA**Datos: $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

Compuesto	ΔH_f° (kJ·mol ⁻¹)	S° (J K ⁻¹ ·mol ⁻¹)
N ₂ O ₄	9,2	304
NO ₂	33,2	240

Puntuación máxima por apartado: 0,5

Problema 2.- En un recipiente de hierro de 5 L se introduce aire (cuyo porcentaje en volumen es 21 % de oxígeno y 79 % de nitrógeno) hasta conseguir una presión interior de 0,1 atm a la temperatura de 239 °C. Si se considera que todo el oxígeno reacciona y que la única reacción posible es la oxidación del hierro a óxido de hierro (II). Calcule:

- Los gramos de óxido de hierro II que se formarán.
- La presión final en el recipiente.
- La temperatura a la que habría que calentar el recipiente para que se alcance una presión final de 0,1 atm.

Nota.- Considere para los cálculos que el volumen del recipiente se mantiene constante y que el volumen ocupado por los compuestos formados es despreciable.

Datos.- Masas atómicas: O = 16,0; Fe = 55,8; R = 0.082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹

Puntuación máxima por apartado: a) 1; b) y c) 0,5



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
PRUEBAS DE ACCESO A LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS DE LOS
ALUMNOS DE BACHILLERATO LOGSE
AÑO **2002**
MATERIA: QUÍMICA

EXAMENES

JUNIO

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

Cada cuestión se podrá calificar con un máximo de 2 puntos; por ello, la máxima puntuación que se podrá alcanzar en la PRIMERA PARTE será de 6 puntos. Cada problema se podrá calificar igualmente con un máximo de dos puntos, por lo que la SEGUNDA PARTE podrá tener una puntuación máxima de 4 puntos. Si se han contestado mas de tres cuestiones, únicamente deberán corregirse las tres que se encuentren en primer lugar.

Si se resuelven problemas de más de una opción, únicamente se corregirán los de la opción a la que corresponda el problema resuelto en primer lugar

Se tendrá en cuenta en la calificación de la prueba:

- 1.- Claridad de comprensión y exposición de conceptos.
- 2.- Uso correcto de formulación, nomenclatura y lenguaje químico.
- 3.- Capacidad de análisis y relación.
- 4.- Desarrollo de la resolución de forma coherente y uso correcto de unidades.
- 5.- Aplicación y exposición correcta de conceptos en el planteamiento de los problemas.

Distribución de puntuaciones máximas para este ejercicio:

CUESTIONES

Cuestión 1.- 0,5 puntos cada apartado.

Cuestión 2.- 0,5 puntos cada apartado.



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

PRUEBAS DE ACCESO A LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS DE LOS
ALUMNOS DE BACHILLERATO LOGSE

AÑO **2002**

EXAMENES

JUNIO

MATERIA: QUÍMICA

Cuestión 3.- 1,0 punto cada apartado.

Cuestión 4.- 1,0 punto cada apartado.

Cuestión 5.- 0,5 puntos cada apartado.

PROBLEMAS

OPCIÓN A

Problema 1.- 1,0 punto cada apartado.

Problema 2.- 1,0 punto apartado a) y 0,5 puntos apartados b) y c).

OPCIÓN B

Problema 1.- 0,5 puntos cada apartado.

Problema 2.- 1,0 punto apartado a) y 0,5 puntos apartados b) y c).