



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
PRUEBA DE ACCESO A LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS DE LOS
MAYORES DE 25 AÑOS
AÑO 2004

MODELO

MATERIA: QUÍMICA

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

Al alumno se le entregarán dos modelos de examen: A y B de los cuales el alumno elegirá uno. Cada modelo consta de cuatro cuestiones y un problema. Cada cuestión o problema se puntuará sobre un máximo de dos puntos.

TIEMPO: una hora treinta minutos.

OPCIÓN A

1ª Cuestión. -

Para la reacción $2\text{NO} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ se ha encontrado que, si se mantienen todas las demás variables constantes mientras se duplica la concentración de H_2 , también se duplica la velocidad de la reacción. De forma análoga, si se duplica la concentración de NO , la velocidad del proceso se hace cuatro veces mayor, y si se triplica, se hace nueve veces mayor, etc.

- Escriba la ecuación de velocidad de reacción,
- Deducir los órdenes parciales de reacción para H_2 y para NO .

2ª Cuestión

En condiciones normales de presión y temperatura se tienen 200 L de amoníaco. Calcule:

- La cantidad de moles, moléculas y átomos que hay en los 200 L de amoníaco.
- La masa de los 200 L de amoníaco.
- La densidad del amoníaco cuando se varía la temperatura a 294 K y la presión a 0,967 atmósferas.

Datos: Masas atómicas: N = 14; H = 1; R = 0,082 atm L /mol K; $N = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

3ª Cuestión

Para la reacción de descomposición del carbonato amónico (s), según la reacción:

$\text{CaCO}_3 (\text{s}) \rightarrow \text{CaO} (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g})$; es: $\Delta H = +178. 10^3 \text{ J}$; $\Delta S = 161 \text{ J/K}$. Calcular:

- El valor de ΔG de la reacción a 25°C y 1 atmósfera.
- La temperatura a la cual se anula ΔG (a la presión de 1 atmósfera), suponiendo que ΔS y ΔH no varían con la temperatura. ¿A qué temperatura será espontánea la reacción?

4ª Cuestión

Discuta la validez de las siguientes afirmaciones:

- Los aldehídos y las cetonas contienen el grupo funcional carboxilo.
- Los aldehídos se oxidan fácilmente a ácidos carboxílicos.
- Un determinado hidrocarburo alifático adiciona halógenos con facilidad.
- Un éster puede obtenerse mediante la reacción de un ácido con un aldehído.

Problema.-

a) Escriba el equilibrio de ionización para un ácido débil monoprótico (representado por HA) y las concentraciones en equilibrio de las especies que intervienen.

b) Calcular la constante de ionización de un ácido débil monoprótico que está ionizado al 2,5 % en una disolución 0,2 M

c) Calcular el pH y grado de disociación de una disolución acuosa 0,10 M de ácido acético.

Dato: $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$.



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
PRUEBA DE ACCESO A LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS DE LOS
MAYORES DE 25 AÑOS
AÑO 2004

MODELO

MATERIA: QUÍMICA

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

Al alumno se le entregarán dos modelos de examen: A y B de los cuales el alumno elegirá uno. Cada modelo consta de cuatro cuestiones y un problema. Cada cuestión o problema se puntuará sobre un máximo de dos puntos.

TIEMPO: una hora treinta minutos.

OPCIÓN B

1ª Cuestión.-

- Defina los conceptos de solubilidad y producto de solubilidad.
- El producto de solubilidad del sulfato de plomo (II) a 25 °C es $1,8 \cdot 10^{-8}$. Calcule ¿Cuál es su solubilidad, expresada en g/L, en agua pura a 25 °C? Dato: S = 32; O = 16; Pb = 207.

2ª Cuestión

Los elementos A, B, C y D son distintos y sus números atómicos son 6, 9, 13 y 19 respectivamente. Se pide, razonando la respuesta:

- Ordenarlos de menor a mayor Potencial de Ionización y electronegatividad.
- Las fórmulas de los compuestos que puede formar el elemento B con cada uno de los demás, ordenándolos desde el compuesto más iónico al más covalente.
- Predecir las propiedades que deben tener tales compuestos.

3ª Cuestión

La composición centesimal de un determinado ácido carboxílico es 55,81 % de carbono, 6,97 % de hidrógeno y 37,2 % de oxígeno. Se sabe que su peso molecular es 86. Datos masas atómicas: C = 12; H = 1; O = 16

- Escriba la fórmula empírica y molecular del ácido carboxílico.
- Escriba las fórmulas estructurales de los isómeros que responden a la fórmula molecular e indique si presenta isomería geométrica, nombrando en este caso los compuestos isómeros.

4ª Cuestión

Dado un elemento X de número atómico 37, contestar a las siguientes cuestiones:

- ¿Cuántos electrones y protones tiene? ¿Qué dato la hace falta para saber el número de neutrones?
- ¿A qué grupo y período del sistema periódico pertenece?
- ¿Cuál es su configuración electrónica?
- ¿Se trata de un metal o no metal?

Problema.-

a) Ajustar por el método del ion-electrón la siguiente reacción: $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

Nombre las sustancias que intervienen en la reacción, indicando cual es la especie oxidante y reductora.

b) ¿Qué cantidad en gramos de H_2O_2 se necesita para reaccionar con 14 ml de KMnO_4 0,15 N?

c) ¿Qué volumen de O_2 , medido en condiciones normales, se desprende en la reacción?

Mn = 54,9; O = 16; H = 1; K = 39

QUÍMICA

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

Orientaciones generales para la calificación

Cada cuestión y el problema se calificarán con un máximo de 2 puntos.

Se tendrá en cuenta:

CUESTIONES

- 1.- Claridad de expresión 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.

PROBLEMAS

- 1.- Aplicación correcta de conceptos de planteamiento.
- 2.- Desarrollo de la resolución de forma coherente.
- 3.- Uso correcto de unidades, formulación y nomenclatura.

Distribución de la puntuación para este ejercicio:

CUESTIONES

- Cuestión 1.- apartados a) y b) 1 punto
Cuestión 2.- apartados a) 1 punto; b) y c) 0,5 puntos
Cuestión 3 apartados a) y b): 1 punto
Cuestión 4.- apartados a), b), c) y d): 0,5 puntos

PROBLEMA

Apartados a) 1 punto; b) y c): 0,5 puntos.