



UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID
PRUEBA DE ACCESO A LAS ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS
OFICIALES DE GRADO
Curso 2009-2010

FASE
ESPECÍFICA

MATERIA: QUÍMICA

INSTRUCCIONES Y CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN

La prueba consta de dos opciones, A y B, y el alumno deberá escoger una de las opciones y resolver las tres cuestiones y los dos problemas planteados en ella, sin que pueda elegir cuestiones o problemas de diferentes opciones. Cada cuestión o problema puntuará sobre un máximo de dos puntos. No se contestará ninguna pregunta en este impreso.

TIEMPO: una hora y treinta minutos

OPCIÓN A

Cuestión 1A.- Una reacción química del tipo $A(g) \rightarrow B(g) + C(g)$ tiene a 25°C una constante cinética $k = 5 \times 10^{12} \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. Conteste razonadamente a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el orden de la reacción anterior?
- ¿Cómo se modifica el valor de la constante k si la reacción tiene lugar a una temperatura inferior?
- ¿Por qué no coincide el orden de reacción con la estequiometría de la reacción?
- ¿Qué unidades tendría la constante cinética si la reacción fuera de orden 1?

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Cuestión 2A.- Para una disolución acuosa de un ácido HA de $K_a = 10^{-5}$, justifique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- Cuando se neutraliza con una base, el pH es diferente a 7.
- Cuando se duplica la concentración de protones de la disolución, su pH se reduce a la mitad.
- La constante de acidez de HA es menor que la constante de basicidad de su base conjugada.
- Si se diluye la disolución del ácido, su grado de disociación permanece constante.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Cuestión 3A.- Para los pares redox: Cl_2/Cl^- , I_2/I^- y $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$:

- Indique los agentes oxidantes y reductores en cada caso.
- Justifique si se producirá una reacción redox espontánea al mezclar Cl_2 con una disolución de KI.
- Justifique si se producirá una reacción redox espontánea al mezclar I_2 con una disolución que contiene Fe^{2+} .
- Para la reacción redox espontánea de los apartados b) y c), ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción y la reacción iónica global.

Datos. $E^0(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1,36 \text{ V}$; $E^0(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0,53 \text{ V}$; $E^0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 \text{ V}$.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Problema 1A.- Los combustibles de automóvil son mezclas complejas de hidrocarburos. Supongamos que la gasolina responde a la fórmula C_9H_{20} , cuyo calor de combustión es $\Delta H_c = -6160 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, mientras que el gasoil responde a la fórmula $\text{C}_{14}\text{H}_{30}$, cuyo calor de combustión es $\Delta H_c = -7940 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

- Formule las reacciones de combustión de ambos compuestos y calcule la energía liberada al quemar 10 L de cada uno.
- Calcule la masa de dióxido de carbono liberada cuando se queman 10 L de cada uno.

Datos. Masas atómicas: C = 12; H = 1; O = 16. Densidades: gasolina = $718 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$; gasoil = $763 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

Problema 2A.- Se parte de 150 gramos de ácido etanoico, y se quieren obtener 176 gramos de etanoato de etilo por reacción con etanol.

- Escriba la reacción de obtención del etanoato de etilo indicando de qué tipo es.
- Sabiendo que K_c vale 5, calcule los gramos de alcohol que hay que utilizar.
- Calcule las fracciones molares de cada uno de los 4 compuestos presentes en el equilibrio.

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

Puntuación máxima: 0,5 puntos apartados a) y c); 1 punto apartado b).

OPCIÓN B

Cuestión 1B.- Considerando las moléculas H_2CO (metanal) y Br_2O (óxido de dibromo):

- Represente su estructura de Lewis.
- Justifique su geometría molecular.
- Razone si cada una de estas moléculas tiene o no momento dipolar.

Datos. Números atómicos: C ($Z = 6$), O ($Z = 8$), H ($Z = 1$), Br ($Z = 35$)

Puntuación máxima: 0,5 puntos apartados a) y c); 1 punto apartado b)

Cuestión 2B.- El dióxido de nitrógeno es un gas de color rojizo que reacciona consigo mismo (se dimeriza) para dar lugar al tetraóxido de dinitrógeno, que es un gas incoloro. Se ha comprobado que una mezcla a 0°C es prácticamente incolora mientras que a 100°C tiene color rojizo. Teniendo esto en cuenta:

- Escriba la reacción que tiene lugar.
- Justifique si la reacción es exotérmica o endotérmica.
- ¿Qué cambio de color se apreciará a 100°C si se aumenta la presión del sistema?
- Justifique si se modificará el color de la mezcla si, una vez alcanzado el equilibrio, se añade un catalizador.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Cuestión 3B.- Para el alcano 4-etil-2,6-dimetiloctano:

- Escriba su fórmula semidesarrollada y su fórmula molecular.
- Escriba y ajuste la reacción de formación estándar de dicho alcano.
- Escriba y ajuste la reacción de combustión de dicho alcano.
- Formule y nombre un compuesto de igual fórmula molecular pero distinta fórmula semidesarrollada.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Problema 1B.- Se disuelven 1,68 gramos de hidróxido de potasio en agua hasta alcanzar un volumen de 100 mL.

- Calcule el pH de la disolución obtenida.
- Calcule cuántos mL de ácido clorhídrico 0,6 M hacen falta para neutralizar 50 mL de la disolución de hidróxido de potasio, y cuál es el pH de la disolución final.
- Calcule el pH de la disolución que se obtiene al añadir 250 mL de agua a 50 mL de la disolución inicial de hidróxido de potasio.

Datos. Masas atómicas: K = 39; O = 16; H = 1

Puntuación máxima por apartados: 0,5 puntos apartado a) y 0,75 puntos apartados b) y c).

Problema 2B.- Al mezclar sulfuro de hidrógeno con ácido nítrico se forma azufre, dióxido de nitrógeno y agua.

- Formule las semirreacciones de oxidación y reducción.
- Formule la reacción molecular global indicando las especies oxidante y reductora.
- ¿Cuántos gramos de azufre se obtendrán a partir de 24 cm^3 de ácido nítrico comercial de 65 % en masa y densidad $1,39\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$?
- Calcule el volumen de dióxido de nitrógeno que se obtiene, medido a 700 mm de Hg y 25°C

Datos: $R = 0,082\text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; masas moleculares: H = 1; N = 14; O = 16; S = 32

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

QUÍMICA

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

Cada una de las cuestiones y cada uno de los problemas se podrá calificar con un máximo de 2 puntos.

Si se han contestado cuestiones o problemas de más de una opción, únicamente deberán corregirse las cuestiones y problemas de la opción a la que corresponda la cuestión o 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

OPCIÓN A

Cuestión 1A.- 0,5 puntos cada uno de los apartados

Cuestión 2A.- 0,5 puntos cada uno de los apartados

Cuestión 3A.- 0,5 puntos cada uno de los apartados

Problema 1A.- 1 punto cada uno de los apartados

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

OPCIÓN B

Cuestión 1B.- 0,5 puntos los apartados a) y c) y 1 punto el apartado b)

Cuestión 2B.- 0,5 puntos cada uno de los apartados

Cuestión 3B.- 0,5 puntos cada uno de los apartados

Problema 1B.- 0,5 puntos el apartado a) y 0,75 puntos los apartados b) y c)

Problema 2B.- 0,5 puntos cada uno de los apartados