



UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID
PRUEBA DE ACCESO A LAS ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS
OFICIALES DE GRADO
Curso 2011-2012
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 cinco preguntas planteadas en ella, sin que pueda elegir preguntas de diferentes opciones. Cada pregunta puntuará sobre un máximo de dos puntos. No se contestará ninguna pregunta en este impreso. **TIEMPO:** una hora y treinta minutos.

OPCIÓN A

Pregunta A1.- Considere los elementos A ($Z = 11$), B ($Z = 17$), C ($Z = 12$) y D ($Z = 10$).

- Escriba sus configuraciones electrónicas e identifique los cuatro elementos.
- ¿Qué formulación de los siguientes compuestos es posible: B_2 ; A; D_2 ; AB; AC; AD; BC; BD? Nómbralos.
- Explique el tipo de enlace en los compuestos posibles.
- De los compuestos imposibles del apartado b) ¿qué modificaría para hacerlos posibles?

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta A2.- Considere la reacción exotérmica $A + B \rightleftharpoons C + D$. Razone por qué las siguientes afirmaciones son falsas para este equilibrio:

- Si la constante de equilibrio tiene un valor muy elevado es porque la reacción directa es muy rápida.
- Si aumenta la temperatura, la constante cinética de la reacción directa disminuye.
- El orden total de la reacción directa es igual a 3.
- Si se añade un catalizador, la constante de equilibrio aumenta.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta A3.- Considere las siguientes bases orgánicas y sus valores de K_b indicados en la tabla:

- Justifique cuál es la base más débil.
- Calcule la K_a del ácido conjugado de mayor fortaleza.
- Si se preparan disoluciones de igual concentración de dichas bases, justifique cuál de ellas será la de mayor pH.
- Escriba la reacción entre el hidróxido de sodio y el ácido etanoico. Nombre el producto formado.

Piridina	$K_b = 1,78 \times 10^{-9}$
Hidroxilamina	$K_b = 1,07 \times 10^{-8}$
Hidracina	$K_b = 1,70 \times 10^{-6}$

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta A4.- La levadura y otros microorganismos fermentan la glucosa a etanol y dióxido de carbono:



- Aplicando la ley de Hess, calcule la entalpía estándar de la reacción.
- Calcule la energía desprendida en la obtención de 4,6 g de etanol a partir de glucosa.
- ¿Para qué temperaturas será espontánea la reacción? Razone la respuesta.

Datos. Entalpías de combustión estándar ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$): glucosa = -2813 ; etanol = -1367 .

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

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

Pregunta A5.- En un recipiente cerrado de 1 L de capacidad se introducen 73,6 gramos de tetraóxido de dinitrógeno. Se mantiene a 22°C hasta alcanzar el equilibrio $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$, siendo $K_c = 4,66 \times 10^{-3}$.

- Calcule las concentraciones de ambos gases en el equilibrio.
- Calcule el valor de K_p .
- Cuando la temperatura aumenta al doble, aumenta K_c . Justifique el signo de ΔH para esta reacción.

Datos. $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Masas atómicas: N = 14 y O = 16.

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

OPCIÓN B

Pregunta B1.- Ajuste las siguientes reacciones iónicas redox. Indique para cada caso el agente oxidante y el reductor.

- a) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Br}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$
b) $\text{MnO}_4^- + \text{Sn}^{2+} + \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{Sn}^{4+} + \text{H}_2\text{O}$

Puntuación máxima por apartado: 1 punto.

Pregunta B2.- Para las sales cloruro de plata y yoduro de plata, cuyas constantes de producto de solubilidad, a 25 °C, son $1,6 \times 10^{-10}$ y 8×10^{-17} , respectivamente:

- a) Formule los equilibrios heterogéneos de disociación y escriba las expresiones para las constantes del producto de solubilidad de cada una de las sales indicadas, en función de sus solubilidades.
b) Calcule la solubilidad de cada una de estas sales en $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$.
c) ¿Qué efecto produce la adición de cloruro de sodio sobre una disolución saturada de cloruro de plata?
d) ¿Cómo varía la solubilidad de la mayoría de las sales al aumentar la temperatura? Justifique la respuesta.

Datos. Masas atómicas: Cl = 35,5; Ag = 108,0; I = 127,0.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta B3.- Justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, escribiendo las fórmulas semidesarrolladas de los compuestos que aparecen nombrados.

- a) El compuesto de fórmula $\text{CH}_3-\underset{\text{H}_3\text{C}}{\text{C}}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{Cl}$ es el 2-cloro-3-metil-2-buteno.
b) El pentanal y el 2-penten-3-ol son isómeros de posición.
c) La regla de Markovnikov predice que el producto mayoritario resultante de la reacción del propeno con HBr es el 1-bromopropano.
d) La reacción de propeno con cloro molecular produce mayoritariamente 2-cloropropano.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta B4.- Una muestra de 15 g de calcita, que contiene un 98% en peso de carbonato de calcio puro, se hace reaccionar con ácido sulfúrico del 96% y densidad $1,84 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, formándose sulfato de calcio y desprendiéndose dióxido de carbono y agua.

- a) Formule y ajuste la reacción que ocurre.
b) ¿Qué volumen de ácido sulfúrico será necesario para que reaccione totalmente la muestra de calcita?
c) ¿Cuántos litros de CO_2 se desprenderán, medidos a 1 atm y 25 °C?
d) ¿Cuántos gramos de sulfato de calcio se producirán en la reacción?

Datos. $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16; S = 32 y Ca = 40

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta B5.- Una disolución acuosa 1 M de ácido nitroso (HNO_2) tiene un 2% de ácido disociado. Calcule:

- a) La concentración de cada una de las especies presentes en el equilibrio.
b) El pH de la disolución.
c) El valor de K_a del ácido nitroso.
d) Si la disolución se diluye 10 veces ¿cuál será el nuevo grado de disociación?

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

